

Best Available Copy

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-045353
(43)Date of publication of application : 14.02.1995

(51)Int.Cl.

H01T 13/40
F02B 77/08
F02P 13/00

(21)Application number : 05-185934

(71)Applicant : NIPPON SOKEN INC
NIPPONDENSO CO LTD

(22)Date of filing : 28.07.1993

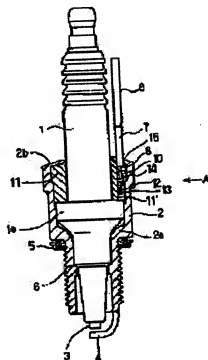
(72)Inventor : YORINAGA MUNEO
ITO TAKASHI
WAKAYAMA SATOSHI
NAGAMURA KOBO

(54) PRESSURE SENSOR BUILT-IN PLUG

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a technology with which a piezoelectric element can be built in without being damaged.

CONSTITUTION: A pressure sensor composed of a pressure-electric signal converting means 12 and a shaped article 11 provided with output taking out means 7, 8, 10, 13, 14 is built in and fixed at a site where the pressure-electric signal converting means 12 and the output taking out means 7, 8, 10, 13, 14 are not installed and which is above the shaped article 11 in a space surrounded with an insulator 1 and a housing 2.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or

application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-45353

(43) 公開日 平成7年(1995)2月14日

(51) Int.Cl.⁴ 識別記号 序内整理番号 F I 技術表示箇所
 H 0 1 T 13/40 7509-5G
 F 0 2 B 77/08 F 7541-3G
 F 0 2 P 13/00 3 0 3 C

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平5-185934
 (22) 出願日 平成5年(1993)7月28日

(71) 出願人 000004695
 株式会社日本自動車部品総合研究所
 愛知県西尾市下羽角町岩谷14番地
 (71) 出願人 000004260
 日本電装株式会社
 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
 (72) 発明者 坂永 宗男
 愛知県西尾市下羽角町岩谷14番地 株式会社
 日本自動車部品総合研究所内
 (72) 発明者 伊藤 岳志
 愛知県西尾市下羽角町岩谷14番地 株式会
 社日本自動車部品総合研究所内
 (74) 代理人 弁理士 磯水 裕彦

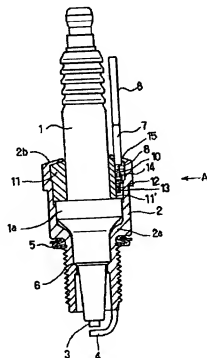
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 圧力センサ内蔵プラグ

(57) 【要約】

【目的】 本発明は、圧電素子を破壊することなく組付けることを可能とする技術を提供するものである。

【構成】 圧力-電気的信号変換手段12と出力取出し手段7、8、10、13、14を備えた形状物11からなる圧力センサ9を、前記圧力-電気的信号変換手段12と出力取出し手段7、8、10、13、14が付設されていない形状物11上の部位でもって、絶縁碍子1とハウジング2で形成された空間部16に配置して、内装固定した構成からなる圧力センサ内蔵プラグ。



Best Available Copy

(2)

【特許請求の範囲】

【請求項1】 内蔵機開用のスパークプラグに於いて、保持部を有した絶縁碑子と、該絶縁碑子の前記保持部を内部に保持できる保持部を有したハウジングと、該ハウジングと前記絶縁碑子保持部との間に形成される空間部と、該空間部に配備可能な大きさの圧力-電気的信号変換手段と出力取出し手段を備えた形状物からなる圧力センサとを具備し、前記空間部の前記圧力-電気的信号変換手段と前記出力取出し手段が付設されていない前記形状物の部位でもって、前記圧力センサが前記空間部に固定されて内蔵されていることを特徴とする圧力センサ内蔵スパークプラグ。

【請求項2】 内蔵機開用のグローブプラグに於いて、フランジ部を有した発熱手段と、前記発熱手段の前記フランジ部に保持されるフランジ部を有する中心電極と、前記発熱手段の前記フランジ部を保持する保持部を有したハウジングと、該ハウジングと前記中心電極、或いは前記ハウジングと前記中心電極と前記発熱手段の前記フランジ部との間に形成される空間部と、該空間部に配備可能な大きさの圧力-電気的信号変換手段と出力取出し手段を備えた形状物からなる圧力センサとを具備し、前記空間部の前記圧力-電気的信号変換手段と前記出力取出し手段が付設されていない前記形状物の部位でもって、前記空間部に固定されて内蔵されていることを特徴とする圧力センサ内蔵グローブプラグ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、圧力センサ内蔵プラグに関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、例えばスパークプラグに内蔵された圧力センサとしては、図9に示した構造のものがある（実開昭62-176994号公報）。圧力を検出する圧電素子17は、絶縁板15、電極板18、19と共に、絶縁碑子1に押さえボルト16によって固定されている。

【0003】 しかし、上記の如き従来技術においては、バックシムに気密性が必要とされることから、押さえボルト16は、非常に大きな締め付けトルクでもって固定されている。それ故、この締め付けトルクによって、圧電素子17には、0.5〜3 t onの大きな荷重が負荷される。しかしながら、圧電素子17はセラミックスバルクであり、脆いという性質を有するため、上記の如く大きな荷重が負荷されると破壊に至る場合がある。

【0004】 又、実開昭56-9970号公報の如くスパークプラグ外側に接着剤で圧電素子を取り付けたものは、外部環境により、圧電素子が剥離、破壊してしまう場合がある。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 本発明は、圧力センサ

が破壊しないような構成から成る圧力センサ内蔵プラグを提供するものである。

【0006】

【課題を解決するための手段】 保持部を有した絶縁碑子と、該絶縁碑子の前記保持部を内部に保持できる保持部を有したハウジングと、該ハウジングと前記絶縁碑子との間に形成される空間部と、該空間部に配備可能な大きさの圧力-電気的信号変換手段と出力取出し手段を備えた形状物からなる圧力センサとを具備し、前記空間部に對して前記圧力-電気的信号変換手段と前記出力取出し手段が付設されていない前記形状物の部位でもって、前記空間部に配置して内蔵し、固定する。

【0007】 又は、フランジ部を有した発熱手段と、前記発熱手段の前記フランジ部に保持されるフランジ部を有する中心電極と、前記発熱手段の前記フランジ部を保持する保持部を有したハウジングと、該ハウジングと前記中心電極或いは前記ハウジングと前記中心電極と前記発熱手段の前記フランジ部との間に形成される空間部と該空間部に配備可能な大きさの圧力-電気的信号変換手段と出力取出し手段を備えた形状物からなる圧力センサとを具備し、前記空間部に對して前記圧力-電気的信号変換手段と前記出力取出し手段が付設されていない前記形状物の部位でもって、前記空間部に配置して内蔵し、固定する。

【0008】

【作用】 前記空間部に對して、前記圧力-電気的信号変換手段と前記出力取出し手段が付設されていない前記形状物11の部位でもって、前記空間部に配置して内蔵し、固定した。このために、従来技術で発生していたような大きな荷重が直接に、圧力-電気的信号変換手段に負荷されない。

【0009】

【発明の効果】 以上の如く、圧力-電気的信号変換手段には、直接的な大きな荷重が負荷されないことから、圧力-電気的信号変換手段は、破壊しない。

【0010】

【実施例】

【実施例1】 図1は、圧力-電気的信号変換手段12が、圧電薄膜である本発明の実施例である。図2は圧力センサ9部分の拡大図である。又、図3は、図1を矢印A方向から見た図である。圧電薄膜12は、ステンレス等の金属リング11の外側面の一部を鏡面研磨して設けられた平面11'上に、スパッタリング、蒸着等の手段により形成されており、圧電材料としては、ZnO、PZT、PbTiO₃、LiNbO₃、LiTaO₃、Bi₂Ti₂O₇、PbBi₂O₇である。その膜厚については、金属リング11の鏡面研磨されて設けられた平面11'上に欠陥（傷、ピンホール等）が存在しても電気的リークを防止するために1 μm以上であることが望ましい。さらに、上記の圧電薄膜12の上に、スパ

タリング、蒸着の手段によりAu、Al等から成る電極13が形成されている。上記の電極13は、電気信号としての出力を圧電薄膜12から取り出すためのCu等から成る芯線10と、Au又はAl等から成る芯線14に接続されている。尚、上記の芯線10は、金属リング11との短絡防止のために絶縁被覆8に覆われている。上記構成から成る圧力センサ9を、ハウジング2の保持部2aでもって、絶縁端子1の保持部1aを保持された前記絶縁端子1に嵌入し、前記ハウジング2と前記絶縁端子1との間に形成される空間部1bに配置した。その後、上記の出力を取り出すための芯線10を、ハウジング2の一部に設けられた穴15から取り出し、しかる後に、前記ハウジング2の上端フリンジ2bをかしめて、前記圧電薄膜12、或いは前記電極13等の設けられていない前記の金属リング11上の部位を固定して、前記圧力センサ9をスパークプラグ中に内装した。尚、金属リング11及びハウジング2は、前記圧力センサのアースとなる。

【0011】又、ステンレスから成る中空保護管7を、前記のかしめ加工後に、前記の芯線10を保護するために前記ハウジング2に設けられた前記穴15を介して、前記の固定リングに溶接で固定した。以上に記した構成で作製した圧力センサ内蔵スパークプラグを内燃機関に装着することにより、燃焼室内の燃焼圧力を測定できる。即ち、燃焼圧力は前記絶縁端子1を介して、前記金属リング11に伝えられる。これにより、前記金属リング11には圧縮応力が発生し、同時に前記金属リング11に設けられた前記圧電薄膜12にも圧縮応力が発生する。発生した応力の大きさに応じて、前記芯線10と前記ハウジング、即ちエンジンとの間で計測することにより、燃焼圧力の大きさをとして検出することができる。

【0012】(実施例2)以下に、圧力-電気的的信号交換手段12が、薄膜歪ゲージである場合について記す。図4に、本発明の薄膜歪ゲージを利用した場合の圧力センサ内蔵スパークプラグの構造を示した。又、図5は実施例1と同様の圧力センサ部分の拡大図であり、図6は、圧力-電気的的信号交換手段12の薄膜歪ゲージの詳細を示している。

【0013】図4、5において金属リング11の外側面の一部に鏡面研磨されて設けられた平面11'上にSiO₂、Al₂O₃等から成る下地絶縁膜21を形成し、該下地絶縁膜21上に、Ni-Cr、Cr-Al-O、Cr-Si-O等から成る薄膜歪ゲージ20-1〜20-4をスパッタリング、蒸着等の手段により形成する。薄膜歪ゲージ20-1〜20-4の回路構成は、図6に示すような等価ブリッジ回路であり、Au、Al等から成る電極13-1〜13-4に結合されたAu、Al等から成るリード線14を介して出力として取出す(尚、薄膜歪ゲージ20を保護するために、SiO₂、

Al₂O₃等から成る保護膜22が設けられている)。上記のリード線14は、実施例1と同様に、各々が絶縁隔離した4本のリード線から成る芯線10に結合されることによって出力が取り出され、金属リング11に形成された薄膜歪ゲージ20-1〜20-4は、実施例1と同様の方法で組み付けられた。

【0014】以上に記した構成で作製した圧力センサ内蔵スパークプラグを内燃機関に装着することにより、燃焼室内の燃焼圧力を測定できる。即ち、燃焼圧力は、前記絶縁端子1を介して、前記金属リング11に伝えられる。これより、前記金属リング11には圧縮応力が発生し、又、同時に前記金属リング11に設けられた前記薄膜歪ゲージ20-1〜20-4にも圧縮応力が作用する。従って、薄膜歪ゲージ20-1、20-2、20-3、20-4の抵抗値R₁、R₂、R₃、R₄、電極13-4を接地として、電極13-1に一定電圧V₀を印加した場合の電極13-2、電極13-3の電圧をV₁、V₂とすれば、上記の圧縮応力の作用により抵抗値R₁、R₂は増加、又R₃、R₄は減少する。従って電圧V₁は減少し、電圧V₂は増大することから電位差(V₁-V₂)を前記芯線10とハウジング2の間で検知することによって、燃焼圧力の大きさを検出できる。

【0015】(実施例3)図8にグロープラグに適用した場合の構成を示す。実施例1又は実施例2に記した圧力-電気的的信号交換手段が、実施例1、2と同様に金属リング11に設けられ、圧力センサ9を構成した。一端が閉じ、他端にフランジ23aを有した耐熱合金から成る円管状のシース23の内部に、Ni-Cr線より成るヒートワイヤ33を、マグネシアから成る絶縁粉末35中に埋設して発熱手段34を構成した(尚、前記ヒートワイヤ33の一端は、前記シース23に溶接で結合されている)。又、前記ヒートワイヤ33の他端を中心電極25に溶接結合し、前記発熱体34のフランジ部(即ち、前記シース23のフランジ部)23aで中心電極25のフランジ部25aを保持してハウジング32の内部へ装着した。ここで、前記シース23の円管部23bがハウジング32の内部で滑らかに嵌合していることから前記発熱手段34は可動である。しかし、前記ハウジング32に設けられた保持部32aで、前記発熱手段34のフランジ部23aが保持されるので抜け落ちることはない。しかる後、ベークライト等から成るリング状スベア28、前記圧力センサ9、ベークライト等から成るリング状のスベア29の順に中心電極のネジ部25bから嵌入した。更に、ベークライト等から成るリング状かつフランジ部27aを有するブッシュ27を、前記中心電極25のネジ部25bから嵌入した後、前記ハウジング32のフランジ部32bをかしめ加工して、前記圧力センサ9を固定した。又、上述の如く前記シース23を可動の構成としたことから、気密性を保つた

に前記シース23の前記フランジ部23aと前記中心電極25の前記フランジ部25aに耐熱ゴムよりなるOリング24, 26を具備している。

【0016】尚、出力の取り出しは、ハウジング32に設けられた取出口30からリード線31を導出して構成した。その圧力検出作用については、前記実施例1, 2と全く同じであることから省略する。尚、実施例3において、シース23をハウジング32に対して可動的に配置したが、前記シース23と前記ハウジング32は、溶接等で固定してもよい。又、発熱手段34として前記シース23内に金属ヒートコイル33を埋設して、絶縁粉末35を充填した例を挙げたが、裸線ヒータやセラミックヒータであってもよい。又、前記形状物11の固定は前記ハウジング2のかしめ加工例を記したが、他に従来例の様にボルト押さえであってもよいし、溶接等であってもよい。

【図面の簡単な説明】

【図1】圧電薄膜で構成された圧力センサを内蔵するスパークプラグの実施例を示す断面図

【図2】図1に記した実施例に於いて、圧力センサ部分

の拡大断面図

【図3】図1に記した実施例に於いて、矢印A方向から見た断面図

【図4】薄膜歪ゲージで構成された圧力センサを内蔵するスパークプラグの実施例を示す断面図

* 【図5】図5に記した実施例に於いて、紙面に直角的な方向の切断面での圧力センサ部分の拡大断面図

【図6】薄膜歪ゲージの詳細図

【図7】薄膜歪ゲージの等価ブリッジ回路

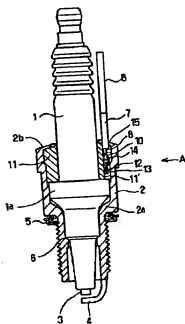
【図8】圧電薄膜又は薄膜歪ゲージで構成された圧力センサを内蔵するグローブプラグの実施例を示す断面図。

【図9】薄膜歪ゲージで構成された圧力センサを内蔵するスパークプラグの実施例を示す断面図

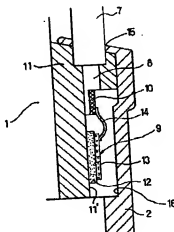
【符号の説明】

- 1 絶縁磚子
- 1a 絶縁磚子保持部
- 2 ハウジング
- 2a ハウジング保持部
- 7, 8, 10, 13, 14, 31 出力取り出し手段
- 9 圧力センサ
- 11 (出力取り出し手段と、圧力電氣的信号変換手段12を備えた) 形状物
- 12 圧力-電氣的信号変換手段
- 16 空間部
- 23a 発熱手段34のフランジ部
- 25 中心電極
- 25a 中心電極のフランジ部
- 32 ハウジング
- 32a ハウジング保持部
- 34 発熱手段

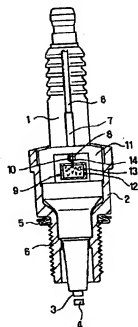
【図1】



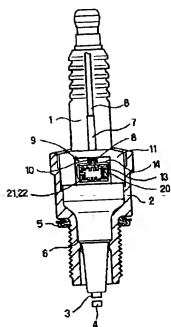
【図2】



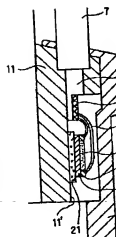
【図3】



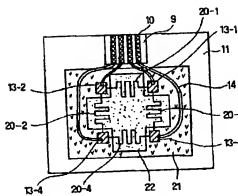
【図4】



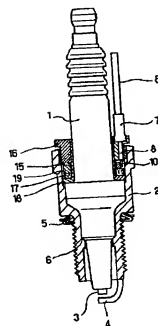
【図5】



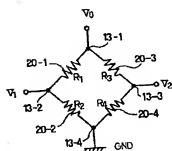
【図6】



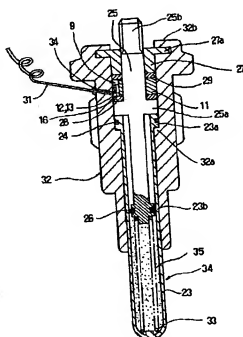
【図9】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

(72)発明者 若山 聡
愛知県西尾市下羽角町岩谷14番地 株式会社
日本自動車部品総合研究所内

(72)発明者 長村 弘法
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電
装株式会社内